

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-237115

(43) 公開日 平成4年(1992)8月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027		7013-4M	H 0 1 L 21/30	3 4 1 J
		7013-4M		3 4 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

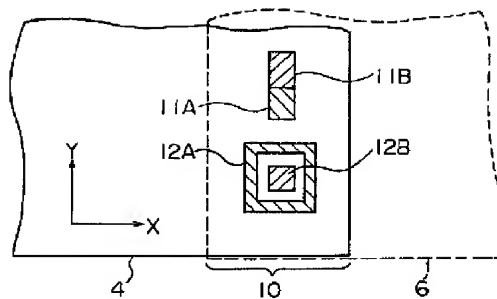
(21) 出願番号	特願平3-19147	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成3年(1991)1月21日	(72) 発明者	楠瀬 治彦 伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会 社エル・エス・アイ研究所内
		(72) 発明者	小沢 英彦 伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会 社北伊丹製作所内
		(74) 代理人	弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 描画パターンの精度モニタ方法

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、描画パターンの精度を容易に検査する。

【構成】 露光領域内に精度モニタ用のモニタパターン領域を配置し、このモニタパターン領域を互いにオーバーラップするような複数のフィールド(4)及び(6)に分割し、フィールド(4)及び(6)のオーバーラップ部分(10)にそれぞれチェック用パターン(11A)及び(11B)を形成し、これらのフィールド(4)及び(6)を露光することにより描画されたチェック用パターン(11A)及び(11B)の位置精度を測定する。



11A, 11B, 12A, 12B: チェック用パターン

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光領域内に精度モニタ用のモニタパターン領域を配置し、このモニタパターン領域を互いにオーバーラップするような複数のフィールドに分割し、前記複数のフィールドのオーバーラップ部分にそれぞれチェック用パターンを形成し、前記複数のフィールドを露光することにより描画された複数の前記チェック用パターンの位置精度を測定することを特徴とする描画パターンの精度モニタ方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、半導体装置の製造に用いられるフォトマスクの描画あるいはウエハ直接描画の精度をモニタする方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 集積回路等の半導体装置を製造する場合、一般にフォトリソグラフィ技術を用いたパターン形成が行われる。近年、半導体装置の集積度が高くなるにつれて、フォトマスクにはパターン精度及び重ね合わせ精度等の品質精度の向上が要求され、また製造工程も複雑化している。このため、微細加工が容易で、高精度且つ高速でフォトマスクのパターン形成が可能な電子ビーム露光装置が用いられている。この電子ビーム露光装置には各種のものがあるが、従来のスポットビームラスタースキャン方式に代わってより高精度なパターン形成ができる可変整形ビームベクタースキャン方式の露光装置が使用されるようになった。

【0003】 ここで、可変整形ビームベクタースキャン方式による露光方法を説明する。図9に示すように、フォトマスク(21)は複数のチップ部(23)を有しており、図10に示すようにチップ部(23)を所定の大きさに分割した小領域であるフィールド(30)を順次露光することにより各チップ部(23)を露光し、これによりフォトマスク(21)全面のパターンを形成する。なお、図11に示されるように、各フィールド(30)内においてはパターンがさらに小さな領域であるショット(31)に分割され、このショット(31)を単位として露光が行われる。基本的にはショット(32)のように矩形のショットに分割されるが、斜めパターン等により台形図形(33)が生じた場合には、斜め部分を精度よく形成するために図12のように台形図形(33)をさらに細かな矩形のショット(34)に分割し、矩形ショット(34)をオーバーラップさせながら露光していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように、一つのチップ部(23)のパターンデータは多数のフィールド(30)に分割され、さらにフィールド(30)内のパターンデータは多数のショット(31)に分割されて露光される。このため、チップ部(23)内の隣接するフィールド(30)の継ぎの描画精度と、ショット(31)の組み合わせにより形成され

るフィールド(30)内のパターンの寸法精度とが電子ビーム露光装置において重要な要素となり、これらを高精度に保つことが要求される。しかしながら、従来は描画精度を測定、検査する方法がないために、高精度のパターン形成の管理が困難であり、製品の歩留まりの向上を図ることができないという問題点があった。

【0005】 この発明はこのような従来技術の問題点を解消するためになされたもので、描画精度を容易に検査することができる描画パターンの精度モニタ方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る描画パターンの精度モニタ方法は、露光領域内に精度モニタ用のモニタパターン領域を配置し、このモニタパターン領域を互いにオーバーラップするような複数のフィールドに分割し、これら複数のフィールドのオーバーラップ部分にそれぞれチェック用パターンを形成し、複数のフィールドを露光することにより描画された複数のチェック用パターンの位置精度を測定する方法である。

## 【0007】

【作用】 この発明においては、モニタパターン領域の複数のフィールドのオーバーラップ部分にチェック用パターンを形成し、描画されたチェック用パターンの位置精度を測定することにより、描画精度を確認する。

## 【0008】

【実施例】 以下、この発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1はこの発明の一実施例に係る描画パターンの精度モニタ方法で作成されるフォトマスクを示す平面図である。まず、例えばガラスプレートからなるフォトマスク(1)の表面上に本パターンとなる複数のチップ部(3)を配置すると共にチップ部(3)とは別の箇所に精度モニタ用のモニタパターン領域(2)を配置する。次に、図2に示されるように、モニタパターン領域(2)を六つのフィールド(4)～(9)に分割する。これらのうちフィールド(4)～(7)は互いに一部が重なったオーバーラップ部分(10)を有している。例えば、図2の斜線部はフィールド(4)と(5)のオーバーラップ部分を示している。また、フィールド(8)及び(9)はそれぞれモニタパターン領域(2)の中央部に互いに完全にオーバーラップするように配置されると共に他のフィールド(4)～(7)とその一部がオーバーラップしている。

【0009】 このようなフィールド(4)～(9)のオーバーラップ部分にそれぞれチェック用パターンを形成する。チェック用パターンとしては各種のものが考えられるが、例えば図3に示すように、フィールド(4)及び(6)にそれぞれ同じ大きさの矩形のチェック用パターン(11A)及び(11B)を形成し、これらのパターン(11A)及び(11B)がフィールド(4)と(6)とのオーバーラップ部分(10)で接するようにする。このようなチェック用パターン(11A)及び(11B)のデータを作成した後、一連の電子ビーム露

3

光によりチップ部(3)の本パターンと共にチェック用パターン(11A)及び(11B)を描画形成する。そして、形成されたパターン(11A)と(11B)との接合の具合を観察することにより、フィールド(4)と(6)の接続位置精度を定性的に検査することができ、さらにその結果からチェック用パターン(11A)及び(11B)と同一の工程で形成した本パターンの描画精度の確認が行われる。すなわち、二つのチェック用パターン(11A)及び(11B)の接合性が優れる程、フィールド(4)と(6)との接続位置精度は高く、本パターンの描画精度は高いと判定される。

【0010】また、チェック用パターン(11A)及び(11B)に代えてあるいは追加して、図3に示すような環状のチェック用パターン(12A)をフィールド(4)に、この環状パターン(12A)の中心部に位置するような矩形のチェック用パターン(12B)をフィールド(6)にそれぞれ形成してもよい。このようなパターン(12A)及び(12B)を描画した後、X方向について矩形パターン(12B)の両側における環状パターン(12A)との間隔をそれぞれ測定すれば、これら測定値の差分を $1/2$ した値がX方向のフィールド接続位置精度となる。同様にして、Y方向のフィールド接続位置精度を定量的に求めることができる。

【0011】図4に示すように、それぞれピッチの異なる複数の矩形パターンからなるチェック用パターン(15A)及び(15B)をフィールド(4)及び(6)に形成してオーバーラップ部分(10)にバーニアを描画するようにすれば、目視により定量的にフィールドの接続位置精度を判定することができる。さらに、図5に示すように、チェック用パターン(15A)及び(15B)に対して直角方向に第2のチェック用パターン(16A)及び(16B)をそれぞれフィールド(4)及び(6)に形成して二組のバーニアを描画すれば、フィールドのXY両方向の接続位置精度の判定が可能となる。

【0012】図6に示すように、フィールド(6)の周縁部付近に互いに平行な一对の矩形パターンからなるチェック用パターン(13A)を形成すると共にフィールド(8)の中央部付近にも互いに平行な一对の矩形パターンからなるチェック用パターン(13B)を形成して、フィールド(6)と(8)のオーバーラップ部分でこれらのチェック用パターン(13A)及び(13B)が交互に位置するようにしてもよい。描画されたこれらのパターン(13A)及び(13B)の位置精度をそれぞれ測定することにより、偏向収差に起因するフィールド内の寸法のばらつきを判定することができる。

【0013】また、図7に示すように、フィールド(8)の中央部に環状のチェック用パターン(14A)を形成すると共にこのフィールド(8)と完全にオーバーラップするフィールド(9)に上記のパターン(14A)の中央部に位置するように矩形のチェック用パターン(14B)を形成してもよい。そして、一連の露光の最初にフィールド(8)を露光してチェック用パターン(14A)を描画し、その後本パ

4

ターン等の露光を行い、最後にフィールド(9)を露光してチェック用パターン(14B)を描画する。このようにして描画されたパターン(14A)及び(14B)の相対的な位置を、図3に示したチェック用パターン(12A)及び(12B)と同様にして測定することにより、長時間露光におけるドリフトすなわち位置ずれを判定することが可能となる。

【0014】台形図形を描画するために矩形ショットの多重ずらし露光を行う場合には、図8に示すように、互いにオーバーラップする一对のフィールドの一方に三角形あるいは台形状のチェック用パターン(17A)を形成すると共に他方のフィールドに上記のパターン(17A)の斜辺と接合するような斜辺を有する三角形あるいは台形状のチェック用パターン(17B)を形成すると効果的である。チェック用パターン(17A)及び(17B)を描画すると、これらの組み合わせにより矩形のパターンが形成され、この矩形パターンの縦方向及び横方向の長さ $L1$ 及び $L2$ を測定することにより、描画しようとする台形図形の斜辺部分の位置精度と矩形ショットの積み重ね精度とを判定することができる。

【0015】なお、図1に示したフォトマスク(1)ではチップ部(3)の外部の一箇所にモニタパターン領域(2)を配置したが、複数箇所に同様のモニタパターン領域(2)を配置してそれぞれ描画精度の判定を行うようにすれば、より高精度のモニタを行うことができる。また、チップ部(3)の外部ではなくチップ部(3)内にモニタパターン領域を設定してもよい。モニタパターン領域(2)に形成するチップ用パターンとしては、図3～図8に例示したパターン以外の形状のものを用いても同様の効果を奏することが可能である。さらに、上記実施例ではフォトマスク(1)のパターン形状について述べたが、フォトマスク(1)の代わりにウエハを用いれば、同様にして本発明の精度モニタ方法をウエハ直接描画に適用することができる。

#### 【0016】

【発明の効果】以上説明したように、この発明においては、露光領域内に精度モニタ用のモニタパターン領域を配置し、このモニタパターン領域を互いにオーバーラップするような複数のフィールドに分割し、これら複数のフィールドのオーバーラップ部分にそれぞれチェック用パターンを形成し、複数のフィールドを露光することにより描画された複数のチェック用パターンの位置精度を測定するので、容易に描画精度を検査することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る描画パターンの精度モニタ方法で作成されるフォトマスクを示す平面図である。

【図2】図1のフォトマスクに配置されるモニタパターン領域の拡大図である。

【図3】モニタパターン領域に形成されるチェック用パ

ターンの一例を示す平面図である。

【図4】チェック用パターンの他の例を示す平面図である。

【図5】チェック用パターンの他の例を示す平面図である。

【図6】チェック用パターンの他の例を示す平面図である。

【図7】チェック用パターンの他の例を示す平面図である。

【図8】チェック用パターンの他の例を示す平面図である。

【図9】従来のフォトマスクを示す平面図である。

【図10】図9の部分Aの拡大図である。

【図11】従来のチップ部の露光方法を示すための平面図である。

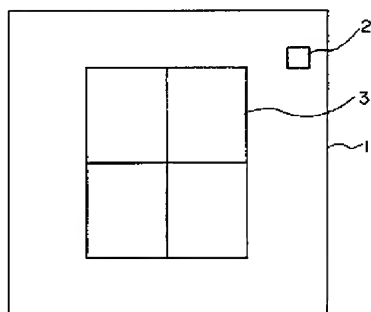
【図12】従来の台形図形パターンの露光方法を示すための平面図である。

【符号の説明】

- 1 フォトマスク  
2 モニタパターン領域  
4 フィールド

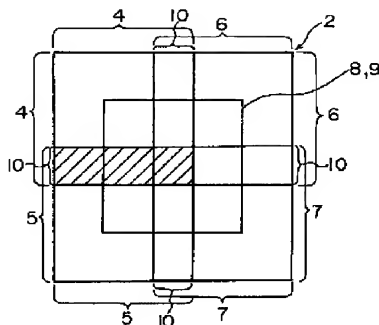
- 5 フィールド  
6 フィールド  
7 フィールド  
8 フィールド  
9 フィールド  
10 オーバーラップ部分  
11A チェック用パターン  
11B チェック用パターン  
12A チェック用パターン  
12B チェック用パターン  
13A チェック用パターン  
13B チェック用パターン  
14A チェック用パターン  
14B チェック用パターン  
15A チェック用パターン  
15B チェック用パターン  
16A チェック用パターン  
16B チェック用パターン  
17A チェック用パターン  
17B チェック用パターン

【図1】



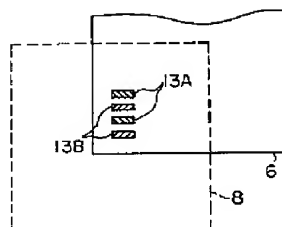
1: フォトマスク  
2: モニタパターン領域

【図2】



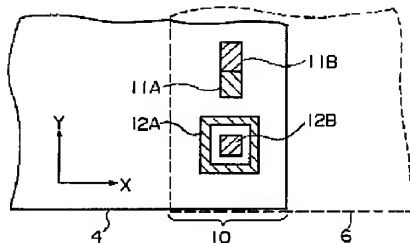
4~9: フィールド  
10: オーバーラップ部分

【図6】



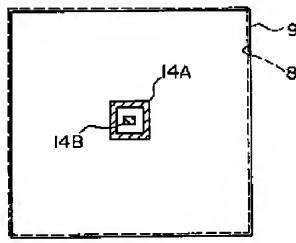
13A, 13B: チェック用パターン

【図3】



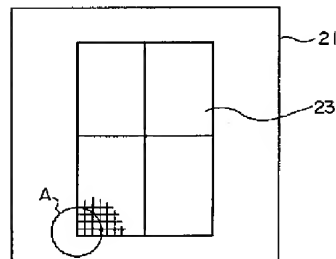
11A, 11B, 12A, 12B: チェック用パターン

【図7】

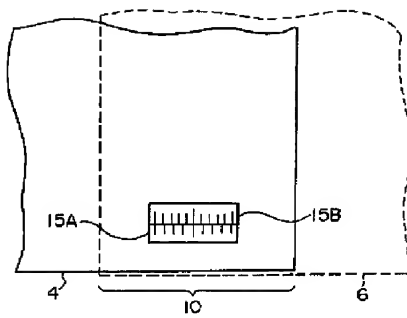


14A, 14B: チェック用パターン

【図9】

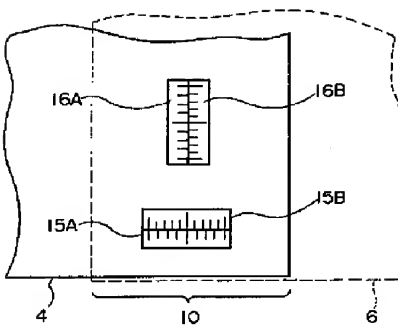


【図4】



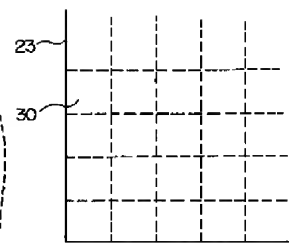
15A, 15B: チェック用パターン

【図5】

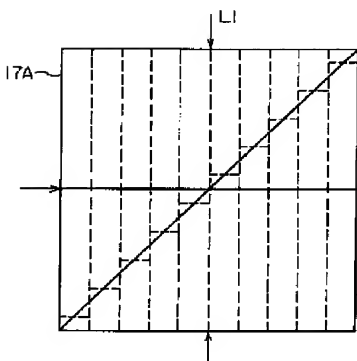


16A, 16B: チェック用パターン

【図10】

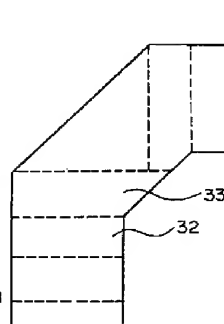


【図8】

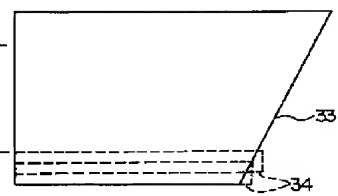


17A, 17B: チェック用パターン

【図11】



【図12】



PAT-NO: JP404237115A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04237115 A

TITLE: MONITORING METHOD FOR ACCURACY OF LITHOGRAPHY  
PATTERN

PUBN-DATE: August 25, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

KUSUSE, HARUHIKO	
------------------	--

OZAWA, HIDEHIKO	
-----------------	--

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A
--------------------------	-----

APPL-NO: JP03019147

APPL-DATE: January 21, 1991

INT-CL (IPC): H01L021/027

ABSTRACT:

PURPOSE: To easily inspect the accuracy of lithography pattern.

CONSTITUTION: A monitor pattern region, to be used for monitoring of accuracy, is arranged in the region of exposure, this monitor pattern region is divided into a plurality of fields 4 and 6 which are overlapping with each other. Checking patterns 11A and 11B are formed on the overlapped part 10 of the fields 4 and 6, and the positional accuracy of the checking patterns 11A and 11B, drawn by exposing the above-mentioned fields 4 and 6, is measured.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio